

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Atsushi KOYAMA et al.

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : INTERMEDIATE FOR OPTICAL RECORDING MEDIUM, MOLD, MOLDING APPARATUS, AND METHOD OF MANUFACTURING OPTICAL RECORDING MEDIUM

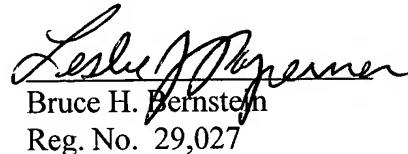
CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2002-282159, filed September 27, 2002. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,
Atsushi KOYAMA et al.


Bruce H. Bernstein
Reg. No. 29,027

Reg. No. 33,329

September 26, 2003
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1950 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 9月27日

出願番号

Application Number: 特願2002-282159

[ST.10/C]:

[JP2002-282159]

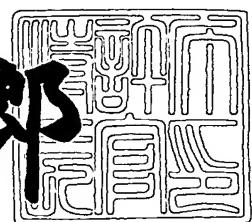
出願人

Applicant(s): ティーディーケイ株式会社

2003年 7月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3053503

【書類名】 特許願

【整理番号】 04456

【提出日】 平成14年 9月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/24

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

【氏名】 小山 敦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

【氏名】 宇佐美 守

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

【氏名】 山家 研二

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

【氏名】 土門 幹男

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代表者】 澤部 肇

【代理人】

【識別番号】 100104787

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 伸司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 053992

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光記録媒体用中間体、成形金型、成形機、および光記録媒体の
製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 中心部に装着用中心孔が形成されると共に一面に1種類以上の機能層が形成されて情報の記録および再生の少なくとも一方を実行可能な光記録媒体を製造するために先立って製造される光記録媒体用中間体であって、

前記装着用中心孔と等しい径に形成された円形凹部が他面の中心部に形成されると共に当該円形凹部よりも小径の仮中心孔が当該円形凹部の中心部に形成され

その外径が前記装着用中心孔よりも小径であってその内径が前記仮中心孔の孔径以上でかつその中心軸が当該仮中心孔の中心とほぼ一致する円筒状リングが前記一面に突設されている光記録媒体用中間体。

【請求項2】 前記円形凹部を構成する内底面における当該円形凹部を構成する内周面近傍に当該内周面に沿って凹溝が形成されている請求項1記載の光記録媒体用中間体。

【請求項3】 前記仮中心孔は、その内径が直径2mm以上に形成されている請求項1または2記載の光記録媒体用中間体。

【請求項4】 前記円筒状リングは、前記外径が直径10mm以下に形成されている請求項1から3のいずれかに記載の光記録媒体用中間体。

【請求項5】 前記円筒状リングは、前記一面からの突出長が0.5mm以上に形成されている請求項1から4のいずれかに記載の光記録媒体用中間体。

【請求項6】 前記円筒状リングは、前記内径が前記仮中心孔の前記孔径と等しく形成されている請求項1から5のいずれかに記載の光記録媒体用中間体。

【請求項7】 第1の金型と第2の金型とを備え、当該両金型同士が型閉された状態において当該両金型間に形成されるキャビティ内に溶融した樹脂が射出されることによって光記録媒体用中間体を成形する成形金型であって、

前記第1の金型は、スプルーブッシュを備え、当該スプルーブッシュは、前記第2の金型に対向する対向面に開口して前記溶融した樹脂を射出可能に形成され

ると共に少なくとも1段拡径した拡径部が当該対向面に開口する貫通孔が中心部に形成されて構成され、

前記第2の金型は、その外径が前記拡径部の内径よりも小径に形成された円筒体を前記第1の金型に対向する対向面の中央部に突出して形成したゲートカッターを備え、

前記型閉された状態で前記ゲートカッターを前記スプルーブッシュ側に移動したときに、当該ゲートカッターの前記対向面が前記キャビティ内に突出すると共に前記拡径部内に前記円筒体が進入して、当該ゲートカッターの前記対向面と当該スプルーブッシュの前記対向面との距離を前記光記録媒体用中間体の厚みよりも短く維持しつつ、前記拡径部の内周面と前記円筒体の外周面との間で前記キャビティの一部としての円筒状空隙を形成可能に構成されている成形金型。

【請求項8】 前記ゲートカッターにおける前記対向面の外周縁部に凹溝形成用の突起が形成されている請求項7記載の成形金型。

【請求項9】 第1の金型と第2の金型とを備え、当該両金型同士が型閉された状態において当該両金型間に形成されるキャビティ内に溶融した樹脂が射出されることによって光記録媒体用中間体を成形する成形金型であって、

前記第1の金型は、スプルーブッシュを備え、当該スプルーブッシュは、前記第2の金型に対向する対向面に開口して前記溶融した樹脂を射出可能に形成されると共に少なくとも1段拡径した拡径部が当該対向面に開口する貫通孔が中心部に形成されて構成され、

前記第2の金型は、円筒状の成形スリーブ、および当該成形スリーブ内にスライド自在に装着された円筒状のゲートカッターを備え、

前記型閉された状態で前記成形スリーブおよび前記ゲートカッターを前記スプルーブッシュ側に移動したときに、当該成形スリーブにおける前記スプルーブッシュに対向する対向面が前記キャビティ内に突出すると共に前記拡径部内に当該ゲートカッターが進入して、当該成形スリーブの前記対向面と当該スプルーブッシュの前記対向面との距離を前記光記録媒体用中間体の厚みよりも短く維持しつつ、前記拡径部の内周面と前記ゲートカッターの外周面との間で前記キャビティの一部としての円筒状空隙を形成可能に構成されている成形金型。

【請求項10】 前記成形スリーブにおける前記対向面の外周縁部に凹溝形成用の突起が形成されている請求項9記載の成形金型。

【請求項11】 請求項7または8記載の成形金型と、前記ゲートカッターを前記スプルーブッシュに向けて付勢する付勢手段とを備え、

前記ゲートカッターは、前記樹脂の射出開始後における樹脂圧が高いときには、当該樹脂圧によって前記付勢手段の付勢力に抗して前記第2の金型側に移動して前記キャビティへの当該樹脂の充填を許容し、当該樹脂の充填が完了して当該樹脂圧が低下したときには、当該付勢手段の付勢力によって当該スプルーブッシュに向けて移動する請求項7または8記載の成形機。

【請求項12】 中心部に装着用中心孔が形成されると共に一面に1種類以上の機能層が形成されて情報の記録および再生の少なくとも一方を実行可能な光記録媒体を製造する製造方法であって、

請求項1から6のいずれかに記載の光記録媒体用中間体を樹脂成形によって作製する中間体作製工程と、

作製した前記光記録媒体用中間体の前記一面に前記機能層を形成する機能層形成工程と、

前記1種類以上の機能層が形成された前記光記録媒体用中間体に前記装着用中心孔を形成する中心孔形成工程とを少なくとも含む光記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、中心部に装着用中心孔が形成されると共に一面に1種類以上の機能層が形成されて情報の記録および再生の少なくとも一方を実行可能な光記録媒体を製造するための光記録媒体用中間体、その光記録媒体用中間体を製造するための成形金型、その成形金型を備えた成形機、並びにその光記録媒体用中間体を利用した光記録媒体の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

例えば、CD (Compact Disc) やDVD (Digital Versatile Disc) などの光

記録媒体の製造方法としては、まず、スタンパーをセットした金型内に樹脂を射出することにより、図20に示す形状のディスク状基板DPを作製する。この際に、金型内に組み込まれたゲートカッターによって中心部分が打ち抜かれることにより、装着用中心孔（光記録媒体の装着用中心孔でもある）MHが、ディスク状基板DPの中心部に形成される。また、グループ等の微細凹凸（図示せず）が、ディスク状基板DPの一面（同図中の上面）における後述する各機能層の形成領域（記録エリアRA）内に形成される。また、リング状突起（いわゆるストッキング）SRが、ディスク状基板DPの他面（同図中の下面）に形成される。このリング状突起SRは、ディスク状基板DPの内周側において装着用中心孔MHに隣接して位置するチャッキングエリアCAと、記録エリアRAとの間の領域内に形成される。また、作製されたディスク状基板DPは、図22に示すように、その装着用中心孔MHにスタッカー51のスタッカーポール51aを挿入することによってスタッカー51に積層された状態でストックされる。この場合、各ディスク状基板DPは、各リング状突起SRによって相互間に隙間が生じた状態で積層される。したがって、この状態において振動が加わったとしても、各ディスク状基板DPの大きな傾きが防止されるため、互いの干渉が回避される結果、表面の損傷等の不具合が防止される。

【0003】

次いで、スタッカー51からディスク状基板DPを順次取り出して、ディスク状基板DPの一面における記録エリアRA内に、各種の機能層（反射層、記録層、保護層等）を順次形成することによって光記録媒体（図示せず）が完成する。次いで、完成した光記録媒体は、ディスク状基板DPと同様にして、スタッカー51を使用してストックされる。この場合、上記した各種機能層の一部（例えば、保護層）は、スピンドル法によって樹脂を塗布すると共に塗布した樹脂を所定の硬化処理によって硬化させて形成する。その際に、機能層（樹脂層）の層厚を特に半径方向にほぼ均一に制御することが容易なことから、図20に示すように、樹脂塗布用補助部材としての円盤状部材DIを使用して樹脂Rを塗布する方法も採用されている（特開平10-249264号公報参照）。この方法では、基本的には、同図に示すように、装着用中心孔MHを覆うようにして円盤状部材

D I をディスク状基板 D P 上に載置して、この円盤状部材 D I の上にノズル N Z から樹脂 R を滴下して回転塗布する。次いで、図 2 1 に示すように、円盤状部材 D I を取り外して、表面の外縁にまで樹脂 R が達したディスク状基板 D P を硬化処理の実施場所まで搬送する。搬送に際しては、樹脂 R が未硬化のため、円盤状部材 D I によって覆われていた樹脂未塗布領域（装着用中心孔 M H の隣接領域）を吸着装置（図示せず）によって吸着して搬送する方法、および機械式チャック装置（図示せず）によって装着用中心孔 M H を利用して搬送する方法のいずれかが通常採用されている。

【0004】

しかしながら、上記した光記録媒体の製造方法では、使用する円盤状部材 D I の管理（樹脂 R が付着した円盤状部材 D I のクリーニング等）が煩雑なため、本発明者は、中心部に装着用中心孔 M H が形成されていない光記録媒体用の中間体を使用して光記録媒体を製造する方法を開発した。この光記録媒体の製造方法では、まず、ディスク状基板 D P の製造方法と同様の方法によって、図 2 3 に示すディスク状基板用の中間体 M E を作製する。この際に、中間体 M E には、装着用中心孔 M H は形成されないが、ディスク状基板 D P と同様にして、グループ等の微細凹凸（図示せず）が一面（同図中の上面）に形成されて、かつリング状突起 S R が他面（同図中の下面）に形成される。次いで、中間体 M E の一面における記録エリア R A 内に、各種機能層（反射層、記録層、保護層等）を順次形成する。この機能層の形成に際して、樹脂 R をスピンドル法によって塗布するときには、同図に示すように、中間体 M E の中心部にノズル N Z から樹脂 R を滴下して回転塗布する。これにより、樹脂 R は、図 2 4 に示すように、半径方向に沿った膜厚がほぼ均一に塗布される。次いで、一面上にすべての機能層（以下、全機能層をまとめて「層 F L」ともいう）が形成された中間体 M E の中心部をプレス加工（打ち抜き具を用いた打ち抜き加工）によって打ち抜いて装着用中心孔 M H を形成する。これにより、図 9 に示すように、中心部に装着用中心孔 M H が形成された光記録媒体 1 が完成する。この光記録媒体の製造方法によれば、スピンドル法を実施する際に円盤状部材 D I を使用しないため、円盤状部材 D I についての煩雑な管理を不要にすることができる。

【0005】

【特許文献1】

特開平10-249264号公報（第5-8頁、図2）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、この光記録媒体の製造方法には、以下の改善すべき点が存在する。すなわち、この製造方法では、装着用中心孔MHが形成されていない中間体MEを作製し、この中間体ME上に層FLを形成した後にプレス加工で装着用中心孔MHを形成している。したがって、スピンドル法によって機能層を形成する場合、未硬化の樹脂Rが全体に亘って塗布された中間体MEを硬化処理の実施場所まで搬送するときに、中心部に装着用中心孔MHが形成されていないために上記したような機械式チャック装置を使用するのが困難で、また樹脂Rの未塗布領域が存在しないために上記した吸着搬送装置を使用するのも困難である。このため、この点を改善できるのが好ましい。一方、例えば、樹脂Rを部分的に硬化させる装置を別途用意して中間体MEの中央部の樹脂Rを硬化させ、この樹脂Rが硬化した部分を吸着搬送装置で吸着させる方法も考えられるが、樹脂Rを部分的に硬化させる装置が必要となり新たな設備投資費用が発生するという問題が生じる。さらに、樹脂Rを部分的に硬化させる工程が新たに増えるため、その分の製造時間を要する結果、単位時間当たりの光記録媒体1の生産量が低下して製造コストが高騰する。

【0007】

また、この光記録媒体の製造方法では、最後のプレス加工を終了するまで装着用中心孔MHが形成されないため、作製した中間体MEをストックする際や、1つの処理工程を終えた中間体MEを次の処理工程が開始するまでストックしておく際に、従来から使用しているスタッカ-51を使用するのが困難となる。この場合、この中間体MEをストックする他の方法として、図25に示すように、複数（一例として3本）のスタッカ-ポール61aを同一円周上に立設したスタッカ-61を使用して、中間体MEを積層してストックする方法が考えられる。この場合、各スタッカ-ポール61a、61a、61a間に収納された中間体MEは、

各スタックポール61a, 61a, 61aによってその外周縁が支持される。また、図示しないが、中間体MEの外周縁を挿入可能な溝が間隔を空けて複数並設された収納ケースを使用して、各中間体MEを縦置き状態で横方向に並列させてストックする方法も考えられる。しかしながら、前者のストック方法には、各スタックポール61a, 61a, 61aによって中間体MEの外周縁を支持しているだけのため、中間体MEを複数積層した状態で振動等が加わった際に、図26に示すように中間体MEが崩れ易いという解決すべき点がある。また、後者のストック方法には、中間体MEのストック数に応じて横方向の占有面積が増加するため、スタッカーフレーム51, 61を使用したストック方法と比較して、中間体MEのストック数が多いときには占有スペースの確保が大変となるという解決すべき点がある。

【0008】

さらに、この光記録媒体の製造方法では、中間体MEにおけるプレス加工によって打ち抜かれて装着用中心孔MHとなる部位、およびその部位を取り囲む部位の各板厚が等しいため、打ち抜き具による打ち抜きの際に、装着用中心孔MHを構成する中間体MEおよび層FLの内周面にバリが生じるおそれがある。このため、光記録媒体1をドライブ装置に装着した際に、このバリによって光記録媒体1が偏心した状態で装着される可能性があり、その際には、回転時に光記録媒体1が振動して情報の正確な記録や再生が困難となることがあるため、この点を改善するのが好ましい。

【0009】

本発明は、かかる改善すべき点に鑑みてなされたものであり、樹脂塗布用補助部材を使用することなくスピンドルコート法によって樹脂を均一に塗布できると共に省スペース化を図りつつ安定した状態でストックでき、しかも塗布した樹脂が未硬化の状態であったとしても既存の搬送機構で搬送でき、さらにバリのない状態で装着用中心孔を形成し得る光記録媒体用中間体を提供することを主目的とする。また、このような光記録媒体用中間体を製造するための成形金型および成形機を提供することを他の目的とする。さらに、樹脂塗布用補助部材を使用することなくスピンドルコート法によって樹脂を均一に塗布でき、しかも塗布した樹脂が未硬

化の状態であったとしても既存の搬送機構で光記録媒体用中間体を搬送でき、さらにバリのない状態で装着用中心孔を形成し得る光記録媒体の製造方法を提供することを他の目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成すべく本発明に係る光記録媒体用中間体は、中心部に装着用中心孔が形成されると共に一面に1種類以上の機能層が形成されて情報の記録および再生の少なくとも一方を実行可能な光記録媒体を製造するために先立って製造される光記録媒体用中間体であって、前記装着用中心孔と等しい径に形成された円形凹部が他面の中心部に形成されると共に当該円形凹部よりも小径の仮中心孔が当該円形凹部の中心部に形成され、その外径が前記装着用中心孔よりも小径であってその内径が前記仮中心孔の孔径以上でかつその中心軸が当該仮中心孔の中心とほぼ一致する円筒状リングが前記一面に突設されている。

【0011】

この場合、前記円形凹部を構成する内底面における当該円形凹部を構成する内周面近傍に当該内周面に沿って凹溝を形成するのが好ましい。

【0012】

また、前記仮中心孔の内径を直径2mm以上に形成するのが好ましい。

【0013】

また、前記円筒状リングの外径を直径10mm以下に形成するのが好ましい。

【0014】

さらに、前記円筒状リングの前記一面からの突出長を0.5mm以上に形成するのが好ましい。

【0015】

また、前記円筒状リングの内径を前記仮中心孔の前記孔径と等しく形成するのが好ましい。

【0016】

また、上記目的を達成すべく本発明に係る成形金型は、第1の金型と第2の金型とを備え、当該両金型同士が型閉された状態において当該両金型間に形成され

るキャビティ内に溶融した樹脂が射出されることによって光記録媒体用中間体を成形する成形金型であって、前記第1の金型は、スプルーブッシュを備え、当該スプルーブッシュは、前記第2の金型に対向する対向面に開口して前記溶融した樹脂を射出可能に形成されると共に少なくとも1段拡径した拡径部が当該対向面に開口する貫通孔が中心部に形成されて構成され、前記第2の金型は、その外径が前記拡径部の内径よりも小径に形成された円筒体を前記第1の金型に対向する対向面の中央部に突出して形成したゲートカッターを備え、前記型閉された状態で前記ゲートカッターを前記スプルーブッシュ側に移動したときに、当該ゲートカッターの前記対向面が前記キャビティ内に突出すると共に前記拡径部内に前記円筒体が進入して、当該ゲートカッターの前記対向面と当該スプルーブッシュの前記対向面との距離を前記光記録媒体用中間体の厚みよりも短く維持しつつ、前記拡径部の内周面と前記円筒体の外周面との間で前記キャビティの一部としての円筒状空隙を形成可能に構成されている。

【0017】

この場合、前記ゲートカッターにおける前記対向面の外周縁部に凹溝形成用の突起を形成するのが好ましい。

【0018】

また、上記目的を達成すべく本発明に係る成形機は、上記の成形金型と、前記ゲートカッターを前記スプルーブッシュに向けて付勢する付勢手段とを備え、前記ゲートカッターは、前記樹脂の射出開始後における樹脂圧が高いときには、当該樹脂圧によって前記付勢手段の付勢力に抗して前記第2の金型側に移動して前記キャビティへの当該樹脂の充填を許容し、当該樹脂の充填が完了して当該樹脂圧が低下したときには、当該付勢手段の付勢力によって当該スプルーブッシュに向けて移動する。なお、上記の成形金型に上記の付勢手段を配設して成形金型を構成することもできる。

【0019】

また、上記目的を達成すべく本発明に係る成形金型は、第1の金型と第2の金型とを備え、当該両金型同士が型閉された状態において当該両金型間に形成されるキャビティ内に溶融した樹脂が射出されることによって光記録媒体用中間体を

成形する成形金型であって、前記第1の金型は、スプルーブッシュを備え、当該スプルーブッシュは、前記第2の金型に対向する対向面に開口して前記溶融した樹脂を射出可能に形成されると共に少なくとも1段拡径した拡径部が当該対向面に開口する貫通孔が中心部に形成されて構成され、前記第2の金型は、円筒状の成形スリーブ、および当該成形スリーブ内にスライド自在に装着された円筒状のゲートカッターを備え、前記型閉された状態で前記成形スリーブおよび前記ゲートカッターを前記スプルーブッシュ側に移動したときに、当該成形スリーブにおける前記スプルーブッシュに対向する対向面が前記キャビティ内に突出すると共に前記拡径部内に当該ゲートカッターが進入して、当該成形スリーブの前記対向面と当該スプルーブッシュの前記対向面との距離を前記光記録媒体用中間体の厚みよりも短く維持しつつ、前記拡径部の内周面と前記ゲートカッターの外周面との間で前記キャビティの一部としての円筒状空隙を形成可能に構成されている。

【0020】

この場合、前記成形スリーブにおける前記対向面の外周縁部に凹溝形成用の突起を形成するのが好ましい。

【0021】

さらに、上記目的を達成すべく本発明に係る光記録媒体の製造方法は、中心部に装着用中心孔が形成されると共に一面に1種類以上の機能層が形成されて情報の記録および再生の少なくとも一方を実行可能な光記録媒体を製造する製造方法であって、上記の光記録媒体用中間体を樹脂成形によって作製する中間体作製工程と、作製した前記光記録媒体用中間体の前記一面に前記機能層を形成する機能層形成工程と、前記1種類以上の機能層が形成された前記光記録媒体用中間体に前記装着用中心孔を形成する中心孔形成工程とを少なくとも含む。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明に係る光記録媒体用中間体、成形金型、成形機、および光記録媒体の製造方法の好適な実施の形態について説明する。なお、上記した光記録媒体1および中間体MEと同一構造の構成要素については、同一の符号を付して重複した説明を省略する。

【0023】

最初に、本発明に係る光記録媒体の製造方法によって製造される光記録媒体1の構成について、図9を参照して説明する。

【0024】

光記録媒体1は、ディスク状基板DPの一面（同図中の上面：機能層の形成面）上に層FLを形成して構成されている。この場合、ディスク状基板DPは、例えば、熱可逆性樹脂（一例としてポリカーボネイト）で厚み1.1mm程度、直径120mm程度の円板形状に形成されている。また、ディスク状基板DPの中心部には、直径15mm程度の装着用中心孔MHが形成され、ディスク状基板DPの一面における記録エリアRA内には、グループ等の微細凹凸が形成されている。また、ディスク状基板DPの他面（同図中の下面：機能層の形成面に対する裏面）には、直径35mm程度のリング状突起SRが形成されている。一方、層FLは、例えば、ディスク状基板DP側から順次積層された反射層、記録層、および保護層（カバー層）等の各種の機能層で構成され、全体として厚み0.1mm程度に形成されている。この場合、少なくともスピンドル法によって形成される機能層としては、ディスク状基板DPの一面全体に亘って樹脂（光透過性樹脂）によって形成される保護層が該当する。一方、スパッタリング法によって形成される機能層は、記録エリアRA内に形成され、Ag, Au, Al等によって形成されている反射層がこれに該当する。また、記録層が相変化材料によって形成される場合には、記録層もこの機能層に該当する。

【0025】

次いで、光記録媒体1の製造に使用する光記録媒体用中間体を作製するための成形金型FDについて説明する。

【0026】

最初に、成形金型FDの構成について、図1を参照して説明する。

【0027】

同図に示すように、成形金型FDは、固定側金型（第1の金型）11と、固定側金型11に対して接離動する可動側金型（第2の金型）21とを備えている。この成形金型FDでは、両金型11, 21同士が型閉された状態において、この

両金型11, 21間に形成されるキャビティCV内に、図2に示す射出成形機（成形機）MMの射出ノズルNZ1から溶融した樹脂REが射出されることにより、図4に示すように仮中心孔THおよび円筒状リングRIが形成された中間体ME1を成形する。以下、各構成について具体的に説明する。

【0028】

固定側金型11は、図1に示すように、固定側取付板12、固定側ミラー13、スプルーブッシュ14、スタンパー15および内周スタンパー押さえ16を備えている。この場合、固定側取付板12は、一例として円板状に形成されると共に、その中央部には、断面円形の孔12aが表裏を貫通するようにして形成されている。固定側ミラー13は、円板状に形成されて固定側取付板12に装着されると共に、その中央部に孔12aと連通する断面円形の孔13aが表裏を貫通するようにして形成されている。スプルーブッシュ14は、可動側金型21に対向する対向面14aに開口して溶融した樹脂を射出する貫通孔14bが中心部に形成されている。また、この貫通孔14bは、対向面14a近傍において一例として2段に拡径した状態で対向面14aに開口している。この場合、貫通孔14bにおける1段目の拡径部SP1は、後述するゲートカッターにおける円筒体が挿入可能な内径に形成されてランナーとして機能する。また、貫通孔14bにおける2段目の拡径部（対向面14aに隣接する本発明における拡径部）SP2は、後述するゲートカッターにおける円筒体の外周面との間でキャビティCVの一部としての円筒状空隙OPを構成する。スタンパー15は、中心部に孔が形成された円板体に形成されている。このスタンパー15は、孔を利用して円筒状の内周スタンパー押さえ16の一端側に取り付けられ、この状態で内周スタンパー押さえ16が孔13aの内周面とスプルーブッシュ14の外周面との間によって形成されたリング状の隙間に装着されることにより、固定側ミラー13における可動側金型21との対向面（キャビティCV側の壁面）13bに装着されている。

【0029】

以上の構成を備えた固定側金型11は、その固定側取付板12が射出成形機MMの図示しない固定側プラテンに取り付けられることによって射出成形機MMに装着される。また、固定側金型11におけるスプルーブッシュ14の貫通孔14

bは射出成形機MMの射出ノズルNZ1に連通される。

【0030】

可動側金型21は、可動側取付板22、可動側ミラー23、外周リング24、突き出しスリーブ25、ゲートカッター26および突き出しピン27を備えている。この場合、可動側取付板22は、全体として円板状に形成され、その中央部には、断面円形の孔22aが表裏を貫通するようにして形成されている。可動側ミラー23は、直径120mm程度の円板状に形成されて可動側取付板22に装着されると共に、その中央部に孔22aと同径で断面円形の孔23aが表裏を貫通するようにして形成されている。外周リング24は、円筒状に形成され、可動側ミラー23の外周に嵌め込まれている。突き出しスリーブ25は、全体として円筒状に形成され、孔22a、23a内に摺動自在に装着されている。ゲートカッター26は、固定側金型11に対向する対向面26aの中央部に円筒体26bが突出して形成されると共に、突き出しスリーブ25内に摺動自在に装着されている。この場合、円筒体26bは、その外径が拡径部SP2の内径よりも小径に形成されている。また、ゲートカッター26の中心部には、円柱状の突き出しピン27が摺動自在に装着されている。さらに、ゲートカッター26の対向面26aの直径は、光記録媒体1における装着用中心孔MHと等しい径に設定されている。また、ゲートカッター26の対向面26aには、成形された中間体ME1における円筒状リングRIの近傍を突き出して離反させるための突き出しピン（図示せず）が摺動自在に装着されている。なお、突き出しスリーブ25における固定側金型11との対向面25aまたは可動側ミラー23の対向面23bのいずれか一方には、リング状突起SR形成用のリング状凹部（図示せず）が形成されている。

【0031】

以上の構成を備えた可動側金型21は、その可動側取付板22が射出成形機MMの図示しない可動側プラテンに取り付けられることによって射出成形機MMに装着される。この場合、可動側金型21は、その中心軸線が固定側金型11の中心軸線と一致し、ゲートカッター26の円筒体26bがスプルーブッシュ14の拡径部SP1内に挿抜可能に射出成形機MMに装着される。また、可動側金型2

1と固定側金型11とを型閉させた状態では、スタンパー15における可動側金型21との対向面15a、スプルーブッシュ14および内周スタンパー押さえ16における可動側金型21との各対向面14a、16a、可動側ミラー23における固定側金型11との対向面23b、外周リング24の内周面24a、突き出しスリーブ25における固定側金型11との対向面25a、ゲートカッター26における対向面26aおよび円筒体26bの外周面、並びにスプルーブッシュ14における拡径部SP2の内周面の間に円板状のキャビティCVが形成される。また、ゲートカッター26における円筒体26bの上面および突き出しピン27における固定側金型11側の端面と、スプルーブッシュ14における拡径部SP1の内周面との間に円板状のランナーRU（図3参照）が形成される。また、ランナーRUとキャビティCVとを連通させるゲートGAは、ゲートカッター26における円筒体26bの先端（図1中の上端部）がスプルーブッシュ14における拡径部SP1内に挿抜されることによって開閉される。

【0032】

一方、成形金型FDが装着される射出成形機MMには、可動側取付板22（および可動側ミラー23）、突き出しスリーブ25、ゲートカッター26および突き出しピン27を駆動するための駆動手段（油圧シリンダー、エアシリンダまたは電動モータ等）が、可動側取付板22、突き出しスリーブ25、ゲートカッター26および突き出しピン27のそれぞれに対応して設けられている。なお、図2は、ゲートカッター26用の駆動手段TMを図示する。

【0033】

次いで、光記録媒体1の製造方法について説明する。

【0034】

まず、図1に示すように、グルーブ等の微細凹凸形成用のパターンが表面に形成されたスタンパー15を固定側金型11にセットし、その後、射出成形機MMの駆動手段によって、可動側金型21を固定側金型11側に移動して型閉状態にする。なお、この型閉状態では、スプルーブッシュ14の拡径部SP1とゲートカッター26の円筒体26bとが当接していないため、ゲートGAが開状態に維持されて貫通孔14bとキャビティCVとが連通状態を維持する。また、スタンパー

—15の対向面15aおよび可動側ミラー23の対向面23b間の距離（キャビティCVの厚み）は中間体ME1と同じ厚みの約1.1mm程度に設定されている。次いで、射出成形機MMの射出ノズルNZ1から溶融した樹脂RE（一例としてポリカーボネイト）を射出させる。この場合、樹脂REは、スプルーブッシュ14の貫通孔14bからランナーRUおよびゲートGAを経由してキャビティCV内に流入して、キャビティCV内に充填される（充填工程）。

【0035】

この充填工程の後、キャビティCV内の樹脂REが軟らかい状態において、射出成形機MMにおけるゲートカッター26用の駆動手段TMが作動して、図3に示すように、ゲートカッター26および突き出しピン27をスプルーブッシュ14側に移動させる。この際には、ゲートカッター26の対向面26aがキャビティCV内に突出する。つまり、ゲートカッター26の対向面26aが可動側ミラー23の対向面23bおよび突き出しスリーブ25の対向面25aよりも固定側金型11側に突出する。同時に、拡径部SP2内に円筒体26bが進入する。したがって、ゲートカッター26の対向面26aとスプルーブッシュ14の対向面14aとの距離が中間体ME1の厚みよりも短く維持される。このため、中間体ME1におけるゲートカッター26の対向面26aに接する部位が薄肉に形成されて後述する円形凹部DEが形成される。また、拡径部SP2の内周面と円筒体26bの外周面との間でキャビティCVの一部としての円筒状空隙OPが形成される。また、この状態では、ゲートカッター26における円筒体26bの先端がスプルーブッシュ14の拡径部SP1内に進入して若干嵌合する。これにより、ランナーRU内の樹脂REとキャビティCV内の樹脂REとがゲートGAの部位で切断される（ゲートカット工程）。このようにして、光記録媒体1用の中間体ME1が成形される。

【0036】

次いで、キャビティCV内の樹脂REが十分に冷却して固化した後、射出成形機MMの駆動手段を作動させることにより、可動側金型21を固定側金型11から離反させて、成形金型FDを型開状態に移行させる。具体的には、可動側取付板22、突き出しスリーブ25、ゲートカッター26、および突き出しピン27

をそれぞれ固定側金型11から離反させ、その後、図4に示すように、突き出しピン27を固定側金型11側に移動させてその先端でランナーRU内に残った樹脂REを押し出すと共に突き出しスリーブ25を固定側金型11側に移動させて、ゲートカッター26における円筒体26bの外周面、ゲートカッター26における対向面26a、突き出しスリーブ25の対向面25a、可動側ミラー23の対向面23bおよび外周リング24の内周面24aの間で形成されたリング状凹部から樹脂成形した中間体ME1を押し出す。これにより、図5に示す中間体ME1が製造される。

【0037】

この場合、中間体ME1は、厚み1.1mm程度、直径120mm程度の円板形状に形成される。また、中間体ME1は、他面（同図中における下面）における中心部に装着用中心孔MHと等しい径の円形凹部DEが形成されると共に、リング状突起SRが形成される。円形凹部DEの中心部には、円形凹部DEよりも小径の仮中心孔THが形成される。この仮中心孔THは、中間体ME1を搬送する際に、図10に示すように、機械式チャック装置41の各チャック43, 43, 43を挿入するために使用される。また、仮中心孔THは、図11に示すように、中間体ME1をスタッカー51にストックする際にスタッックポール51aを挿入するためにも使用される。なお、スタッックポール51aの直径は、仮中心孔THの孔径よりも若干小径に設定されている。この場合、チャック43やスタッックポール51aの強度を考慮すると、これらの小型化、小径化には限界がある。したがって、仮中心孔THの孔径は、直径2mm以上、好ましくは直径3mm以上に設定する。本実施の形態に係る中間体ME1では、一例として、仮中心孔THの孔径は直径5mmに設定されている。

【0038】

また、中間体ME1は、図5に示すように、その一面（同図中における上面）に、円筒状リングRIが形成されており、この円筒状リングRIの中心軸は、仮中心孔THの中心と一致（ほぼ一致の一例）するように（同心状に）規定されている。本実施の形態では、円筒状リングRIは、その内径が仮中心孔THの孔径と等しく（直径4mm）設定されて、仮中心孔THの口縁に突設されている。こ

の円筒状リングR Iは、中間体ME 1の中心部をプレス加工によって打ち抜いて装着用中心孔MH（図9参照）を形成する際に、同時に打ち抜かれる。したがって、円筒状リングR Iの外径は、最大でも装着用中心孔MHの孔径以下（15mm以下）に設定する必要がある。また、中間体ME 1の一面にスピンドルコート法によって樹脂Rを塗布する場合、ノズルNZから円筒状リングR Iの外面近傍に樹脂Rを滴下する必要がある。この際に、少なくとも記録エリアRA内における樹脂Rの膜厚のバラツキを約5μm以内に抑えてほぼ均一に塗布するためには、中間体ME 1の中心から直径約10mm以内の範囲内に樹脂Rを滴下する必要があることが実験で判明している。さらに、記録エリアRA内における樹脂Rの膜厚のバラツキを約3μm以内に抑えて、より均一に塗布するためには、中間体ME 1の中心から直径約7mm以内の範囲内に樹脂Rを滴下する必要があることも実験で判明している。したがって、円筒状リングR Iの外径は、直径約10mm以下、好ましくは直径約7mm以下に設定する。本実施の形態に係る中間体ME 1では、一例として、円筒状リングR Iの外径は直径6mmに設定されている。

【0039】

また、円筒状リングR Iの一面からの突出長は、必要量の樹脂Rを滴下でき、しかも滴下した樹脂Rの仮中心孔TH内への侵入を防止して記録エリアRA内における樹脂Rの膜厚のバラツキを低減できるように、0.5mm以上に設定する必要があり、余裕を考慮した場合には、1mm以上に設定するのが好ましい。本実施の形態に係る中間体ME 1では、一例として、円筒状リングR Iの突出長は3mmに設定されている。

【0040】

また、中間体ME 1では、プレス加工によって打ち抜かれる中心部以外の部位は、光記録媒体1における対応部位と同一に構成されている。したがって、中間体ME 1の一面における記録エリアRA内には、グループ等の微細凹凸が形成されている。また、中間体ME 1の他面には、リング状突起SRが形成されている。このようにして作製された中間体ME 1は、図11に示すように、スタッカーフレームを利用して縦方向に積層した状態でストックされる。したがって、省スペース化を図りつつ安定した状態でストックすることができる。この場合、ストック

状態では、円筒状リングR I およびリング状突起S R のうちの突出長の長い方が隣接する中間体M E 1 の表面に当接することにより、互いに隣接する中間体M E 1, M E 1 の相互間に隙間が形成される。

【0041】

次いで、図6に示すように、スパッタリング法またはスピニコート法によって、中間体M E 1 の一面上に複数の機能層からなる層F L を形成する（機能層形成工程）。この場合、スパッタリング法によって形成される機能層（例えば、反射層や相変化材料で形成される記録層）は、内周マスクおよび外周マスクを使用して、記録エリアR A 内に形成される。なお、より小径の内周マスクを使用して、記録エリアR A よりも内周側に機能層をスパッタリング法によって形成することもできる。一方、スピニコート法によって形成される機能層（保護層など）は、図7に示すように、ノズルN Z から樹脂R を円筒状リングR I の外面近傍に直接滴下し、その後に、中間体M E 1 を回転させることによって樹脂R を中間体M E 1 の外縁部まで引き伸ばして（延伸して）、硬化させることによって形成される。この場合、円筒状リングR I の外径が直径約10mm以下に設定されているため、円盤状部材D I を使用することなく中間体M E 1 の中心に近い位置に樹脂R を滴下することができる。しかも、円筒状リングR I によって、滴下した樹脂R の仮中心孔T H 内への漏れ出しが阻止されつつ必要量の樹脂R を滴下することができる。このように、必要量の樹脂R を中心に近い位置に滴下することにより、機能層は、樹脂R による塗膜の膜厚分布がスピニコート法によってほぼ均一に形成される。また、樹脂R が塗布された中間体M E 1 を次の工程（硬化処理）の実施場所まで搬送する際には、図10に示す機械式チャック装置4 1 を使用して中間体M E 1 を保持して搬送する。

【0042】

この場合、機械式チャック装置4 1 は、一例として、図10に示すように、アクチュエータ4 2 と、アクチュエータ4 2 の下面から下方に延出する3本のチャック4 3, 4 3, 4 3とを備えている。各チャック4 3, 4 3, 4 3は、同一円周上に等間隔で配置されると共に、径方向に沿って回動可能に各上端側がアクチュエータ4 2 にそれぞれ取り付けられている。アクチュエータ4 2 は、その上端

を支点として各チャック43, 43, 43を回動させることにより、各チャック43, 43, 43を閉じたり、拡げたりする機能を備えている。このアクチュエータ42は、閉じた状態で仮中心孔TH内に入れられた各チャック43, 43, 43を拡げることにより、仮中心孔THを構成する中間体ME1の内周面に各チャック43, 43, 43を当接させて中間体ME1を保持する。また、アクチュエータ42は、この状態から各チャック43, 43, 43を閉じることにより、中間体ME1の保持を解除する。

【0043】

次いで、図8に示すように、打ち抜き刃（打ち抜き具）PDを使用して、中間体ME1およびその一面上に形成された層FLにおける中心部（中間体ME1の中心軸を中心とした直径約15mmの範囲）を、例えば層FL側から打ち抜く（中心孔形成工程）。この場合、打ち抜き刃PDの外径が、中間体ME1の円形凹部DEの外径と等しい径か、またはほぼ等しい径（実際には僅かに小径）に規定されている。これにより、図9に示すように、円筒状リングRIおよび仮中心孔THが除去される。同時に、円形凹部DEに代えて装着用中心孔MHが形成される。この場合、打ち抜き刃PDの外径が中間体ME1の円形凹部DEの外径と等しいときには、装着用中心孔MHは、実質的には、円形凹部DEの底壁（内壁面）を取り去って円形凹部DEと等しい径で形成される。一方、打ち抜き刃PDの外径が中間体ME1の円形凹部DEの外径よりも僅かに小径のときには、装着用中心孔MHは、円形凹部DEと、円形凹部DEの底壁に打ち抜き刃PDによって形成された打ち抜き孔とが連通して形成される。この場合、中間体ME1に円形凹部DEが予め形成されているため、円形凹部DEが形成されていない中間体と比較して、打ち抜き刃PDによる打ち抜きの際に、装着用中心孔MHを構成する中間体ME1および層FLの内周面におけるバリの発生を防止することができる。以上により、ディスク状基板DPの一面に層FLが形成された光記録媒体1が製造される。

【0044】

このように、このディスク状基板DPの中間体ME1によれば、装着用中心孔MHよりも小径の仮中心孔THを中心部に形成したことにより、円盤状部材DI

を使用することなく中間体ME1の中心に近い位置に樹脂Rを滴下することができる結果、樹脂Rによる塗膜をスピンドルコート法によってほぼ均一な膜厚に形成することができる。また、この仮中心孔THを利用して、従来、一般的に使用されている機械式チャック装置41によって中間体ME1を確実に保持することができる。また、その外径が装着用中心孔MHよりも小径であって、その内径が仮中心孔THの孔径以上でかつその中心軸が仮中心孔THの中心と一致する円筒状リングRIを中間体ME1の一面に突設したことにより、円筒状リングRIの外面に沿って樹脂Rを滴下することで、装着用中心孔MHの孔径よりも中間体ME1の中心に近い位置において、仮中心孔TH内に漏れ出させることなく必要量の樹脂Rを滴下することができる。したがって、スピンドルコート法によって形成された樹脂Rの塗膜の膜厚分布をより均一化することができる。

【0045】

さらに、円筒状リングRIの内径を仮中心孔THの孔径と等しく（ほぼ等しく）設定したことにより、仮中心孔THの内面のみならず、円筒状リングRIの内面にも各チャック43、43、43を接触させることができる。したがって、各チャック43、43、43の表面と中間体ME1との間に生じる摩擦力を大きくすることができる結果、振動等に起因する一層大きな外力が機械式チャック装置41や中間体ME1に加わった場合であっても、機械式チャック装置41による中間体ME1の保持を安定して維持し続けることができる。また、円形凹部DEを形成したことにより、打ち抜き具による打ち抜きの際に、装着用中心孔MHを構成する中間体MEおよび層FLの内周面にバリが生じるのを確実に防止することができる。したがって、光記録媒体1を偏心しない状態でドライブ装置に装着することができる結果、回転時の振動やブレが低減されて情報の正確な記録や再生を行うことができる。

【0046】

なお、本発明は、上記した発明の実施の形態に限らず、適宜変更が可能である。例えば、本発明の実施の形態では、ゲートカッター26の対向面26a全体を平面（フラットな状態）に形成した例を挙げて説明したが、図12に示すように、対向面26aの外周縁部に凹溝形成用の突起26cを形成することもできる。

一例として、突起26cは、その断面形状がV字状に形成されている。この構成によれば、中間体ME1を成形した際に、同図に示すように、中間体ME1の内底面における円形凹部DEを構成する内周面近傍に、この内周面に沿って凹溝DRが形成される。つまり、円形凹部DEの外周縁部分の厚みが、他の部位の厚みよりも肉薄に形成される。したがって、円形凹部DEにおける打ち抜き刃PDによって実際に切断される部位の厚みをさらに薄くできるため、打ち抜きをさらに容易に行うことができると共に、装着用中心孔MHを構成する中間体ME1および層FLの内周面にバリが発生するのを一層確実に防止することができる。なお、突起26cの断面形状はV字状以外に、U字状に構成することもできる。この場合、突起26cを高背に形成するほど（凹溝DRを深くするほど）、打ち抜き刃PDによる打ち抜きが容易となる。しかしながら、中間体ME1の搬送時等における意図しない裂断を回避するためには、中間体ME1における凹溝DRの形成部位に、ある程度の厚みを確保する必要がある。したがって、意図しない裂断を回避しつつ、打ち抜きを容易にするためには、中間体ME1における凹溝DRの形成部位の厚みが0.01mm以上0.3mm以下の範囲となるように突起26cの高さを規定するのが好ましい。また、凹溝DRを形成したことにより、中間体ME1における円形凹部DEの形成部位を肉厚に形成することができるため、その形成部位の厚みについては、0.3mm以上0.7mm以下の範囲とするのが好ましい。その結果、成形時における樹脂REの円滑な流動を確保しつつ成形後における強度を確保することができる。

【0047】

また、例えば、本発明の実施の形態では、対向面26aに円筒体26bを一体的に形成したゲートカッター26を備えた可動側金型21を有する成形金型FDを例に挙げて説明したが、図13、14に示すように、このゲートカッター26に代えて、成形スリーブ（圧縮スリーブ）31およびゲートカッター32を備えた可動側金型21Aを有する成形金型FD1を用いて中間体ME1を成形することもできる。この場合、成形スリーブ31は、その外径がゲートカッター26の外径と等しい円筒体に形成されて、突き出しへリーブ25内に摺動自在に装着されている。ゲートカッター32は、円筒状に形成されると共に、その外径がゲー

トカッター26の円筒体26bの外径と等しく設定されている。また、ゲートカッター32の中心には、円柱状の突き出しピン27が摺動自在に装着されている。また、成形金型FD1と、成形金型FD1が装着される射出成形機MMとで成形スリーブ31およびゲートカッター32を独立して駆動可能に構成されている。

【0048】

この成形金型FD1を用いて中間体ME1を成形する場合、基本的には、成形金型FDにおけるゲートカッター26と同様にして成形スリーブ31およびゲートカッター32を駆動する。次いで、充填工程の後、キャビティCV内の樹脂REが軟らかい状態において、図14に示すように、まず、成形スリーブ31をスプルーブッシュ14側に移動させ、その後にゲートカッター32および突き出しピン27をスプルーブッシュ14側に移動させてゲートカッター32の先端をスプルーブッシュ14における拡径部SP1内に挿入させる。この成形金型FD1によれば、成形金型FDの場合と同一形状のキャビティCVを形成することができ、その際に、円形凹部DEの形成、およびゲートカット工程を一層確実に行うことができる。

【0049】

また、例えば、本発明の実施の形態では、ゲートカッター26や、成形スリーブ31およびゲートカッター32用の駆動手段を射出成形機MM側に設けた例を挙げて説明したが、ゲートカッター26を備えた成形金型FDでは、図2に示すように、駆動手段TMに代えて、ばね等で構成した付勢手段TMを射出成形機MM（または成形金型FD）に設けてゲートカッター26を作動させる構成を採用することもできる。この場合、付勢手段TMは、ゲートカッター26をスプルーブッシュ14方向に常時付勢し、その付勢力は樹脂REのキャビティCV内への射出開始後における樹脂圧が高い期間におけるこの樹脂圧未満になるように設定されている。

【0050】

この構成では、図15に示すように、型閉状態でかつ樹脂REが注入されていない状態では、ゲートカッター26は、付勢手段TMによってスプルーブッシュ

14に向けて移動させられて、円筒体26bの先端がスプルーブッシュ14の拡径部SP1に当接した状態を維持する。一方、射出成形機MMの射出ノズルNZ1から溶融した樹脂REが射出された際には、樹脂圧を受けたゲートカッター26がスプルーブッシュ14から離反する方向に移動する。このため、ゲートGAが開いて、図16に示すように、樹脂REがキャビティCV内に注入される。このゲートGAの開状態は、射出開始後から樹脂REの充填完了までの樹脂圧が高い期間において維持される。次いで、樹脂REのキャビティCV内への充填が完了した際には、樹脂圧が低下する。このため、ゲートカッター26が付勢手段TMによってスプルーブッシュ14に向けて移動させられて、図17に示すように、円筒体26bの先端がスプルーブッシュ14の拡径部SP1を形成する内周面に当接する。これにより、ランナーRU内の樹脂REとキャビティCV内の樹脂REとがゲートGAの部位で切断される。このように、この構成によれば、付勢手段TMを用いてゲートカッター26を移動させる構成を採用したことにより、油圧シリンダーや電動モータ等の駆動手段を不要にすることができるため、金型構造を簡略化することができる結果、射出成形機MM側の構成を簡略化することができる。

【0051】

また、例えば、本発明の実施の形態では、スプルーブッシュ14として、その貫通孔14bが対向面14a近傍において2段に拡径した状態で開口する例について説明したが、少なくとも1段拡径する構成であればよい。例えば、1段に拡径する構成では、拡径部を構成するスプルーブッシュ14の内周面と円筒体26bの外周面との間で形成される円筒状空隙OPがキャビティCVの一部を構成し、非拡径部と拡径部との境界部における円筒体26bとの当接部位がゲートGAとして機能する。

【0052】

また、上述した付勢手段TMを用いる構成については、成形金型FD1に対しても適用することができる。この構成では、成形スリーブ31用の付勢手段とゲートカッター32用の付勢手段とを射出成形機MMに個別に設け、ゲートカッター32用の付勢手段の付勢力に対して成形スリーブ31用の付勢手段の付勢力を

高めに設定する。この構成により、射出開始後から樹脂REの充填完了までの樹脂圧が高い期間であっても、樹脂圧が若干低下するこの期間の後半において、成形スリーブ31が樹脂圧に抗して所定位置までスプルーブッシュ14に向けて移動し、樹脂のキャビティCV内への充填が完了して樹脂圧が低下した際に、ゲートカッター32がスプルーブッシュ14に向けて移動してスプルーブッシュ14の拡径部SP1に当接して、ランナーRU内の樹脂とキャビティCV内の樹脂とがゲートGAの部位で切断される。

【0053】

さらに、仮中心孔の孔径は円筒状リングの内径よりも小径であってもよい。具体的には、図18に示す中間体ME2では、円形凹部DEの底壁（内壁面）に形成した仮中心孔THの外径を円筒状リングRIの内径よりも小径に形成している。この構成であっても、中間体ME1と同じ作用効果を奏することができる。また、図19に示す中間体ME3のように、円筒状リングRIの内径よりも小径の仮中心孔THを円筒状リングRIの上面に形成することもできる。この構成であっても、中間体ME1, ME2と同じ作用効果を奏することができる。

【0054】

【発明の効果】

以上のように、本発明に係る光記録媒体用中間体および光記録媒体の製造方法によれば、装着用中心孔と等しい径に形成された円形凹部を他面の中心部に形成すると共に円形凹部よりも小径の仮中心孔を円形凹部の中心部に形成し、その外径が装着用中心孔よりも小径であってその内径が仮中心孔の孔径以上でかつその中心軸が仮中心孔の中心とほぼ一致する円筒状リングを一面に突設したことにより、スピンドル法を行う際に、円盤状部材などの樹脂塗布用補助部材を使用することなく光記録媒体用中間体の中心に近い位置に樹脂を滴下することができる結果、樹脂による塗膜の膜厚をほぼ均一化することができる。したがって、樹脂塗布用補助部材を不要にできるため、樹脂塗布用補助部材についてのクリーニング等の管理を不要にできる結果、樹脂塗布用補助部材の製造費および管理費を削減することができる。また、この仮中心孔を利用して、省スペース化を図りつつ安定した状態でストックできる。また、仮中心孔を利用して、塗布した樹脂が未

硬化の状態であったとしても従来から一般的に使用されている既存の機械式チャック装置（搬送機構）で光記録媒体用中間体を保持および搬送することができる。このため、光記録媒体用中間体を搬送するための新たな装置の導入を回避することができる結果、設備投資用コストを削減することができる。さらに、打ち抜き具によって打ち抜いて装着用中心孔を形成する中心部が肉薄のため、打ち抜きを容易に行うことができ、しかも装着用中心孔を構成する光記録媒体用中間体および機能層の内周面におけるバリの発生を確実に防止することができる。したがって、この記録媒体用中間体を用いて構成した光記録媒体を偏心しない状態でドライブ装置に装着することができる結果、回転時の振動やブレが低減されて情報の正確な記録や再生を行うことができる。

【0055】

この場合、円形凹部を構成する内底面における円形凹部を構成する内周面近傍にその内周面に沿って凹溝を形成したことにより、打ち抜き具によって実際に打ち抜かれる円形凹部の底壁の厚みをさらに薄くできるため、さらに容易に打ち抜くことができると共に、装着用中心孔を構成する光記録媒体用中間体および機能層の各内周面におけるバリの発生を一層確実に防止することができる。

【0056】

この場合、仮中心孔の内径を直径2mm以上に設定したことにより、光記録媒体用中間体の搬送に使用する機械式チャック装置におけるチャックの板厚や、光記録媒体用中間体のストックに使用されるスタッカーにおけるスタッカーポールの直径を、光記録媒体用中間体を保持するのに必要とされる最低限の強度を確保できる寸法に設定することができる。

【0057】

また、円筒状リングの外径を直径10mm以下に設定したことにより、スピンドルコート法によって樹脂を塗布する際に、例えば、光記録媒体用中間体における記録エリア内の樹脂の膜厚のバラツキを約5μm以内に抑えて樹脂をほぼ均一に塗布することができる。さらに、直径7mm以下に設定することにより、例えば、樹脂の膜厚のバラツキを約3μm以内に抑えて樹脂をより均一に塗布することができる。

【0058】

また、円筒状リングの一面からの突出長を0.5mm以上に設定したことにより、スピンドルコート法を実施する際に、必要量の樹脂を滴下でき、しかも滴下した樹脂の仮中心孔内への侵入を防止することができる結果、樹脂の膜厚のバラツキをより低減して均一に塗布することができる。

【0059】

さらに、円筒状リングの内径を仮中心孔の孔径と等しく設定したことにより、仮中心孔の内面のみならず、円筒状リングの内面にも機械式チャック装置のチャックを接触させることができる。したがって、チャックの表面と光記録媒体用中間体との間に生じる摩擦力を大きくすることができる結果、機械式チャック装置による光記録媒体用中間体の保持を安定させることができる。

【0060】

また、本発明に係る成形金型によれば、スプルーブッシュの貫通孔を第2の金型に対向する対向面に少なくとも1段拡径した状態で開口させ、その対向面の中央部に貫通孔における拡径部の内径よりも外径が小径に形成された円筒体を突出してゲートカッターを形成し、型閉された状態でゲートカッターをスプルーブッシュ側に移動したときに、ゲートカッターの対向面がキャビティ内に突出すると共に拡径部内に円筒体が進入して、ゲートカッターの対向面とスプルーブッシュの対向面との距離を光記録媒体用中間体の厚みよりも短く維持しつつ、拡径部の内周面と円筒体の外周面との間でキャビティの一部としての円筒状空隙を形成可能に構成したことにより、装着用中心孔と等しい径に形成された円形凹部が他面の中心部に形成されると共に円形凹部よりも小径の仮中心孔が円形凹部の中心部に形成され、かつ円筒状リングが一面に突設された光記録媒体用中間体を正確かつ確実に製造することができる。

【0061】

また、本発明に係る成形金型によれば、スプルーブッシュの貫通孔を第2の金型に対向する対向面に少なくとも1段拡径した状態で開口させ、第2の金型が円筒状の成形スリーブおよび成形スリーブ内にスライド自在に装着された円筒状のゲートカッターを備え、型閉された状態で成形スリーブおよびゲートカッターを

スプルーブッシュ側に移動したときに、成形スリープの対向面がキャビティ内に突出すると共に拡径部内にゲートカッターが進入して、成形スリープの対向面とスプルーブッシュの対向面との距離を光記録媒体用中間体の厚みよりも短く維持しつつ、拡径部の内周面とゲートカッターの外周面との間でキャビティの一部としての円筒状空隙を形成可能に構成したことにより、装着用中心孔と等しい径に形成された円形凹部が他面の中心部に形成されると共に円形凹部よりも小径の仮中心孔が円形凹部の中心部に形成され、かつ円筒状リングが一面に突設された光記録媒体用中間体を正確かつ確実に製造することができる。

【0062】

この場合、ゲートカッターまたは成形スリープにおける対向面の外周縁部に凹溝形成用の突起を形成したことにより、円形凹部を構成する内底面における円形凹部を構成する内周面近傍にその内周面に沿って凹溝が形成された光記録媒体用中間体を正確かつ確実に製造することができる。

【0063】

また、本発明に係る成形機によれば、ゲートカッターが、樹脂圧の高いときはその樹脂圧によって付勢手段の付勢力に抗して第2の金型側に移動してキャビティへの樹脂の充填を許容し、樹脂圧の低下時には付勢手段の付勢力によってスプルーブッシュに向けて移動する構成を採用したことにより、油圧シリンダーや電動モータ等の駆動手段を不要にすることができるため、金型構造を簡略化することができる結果、射出成形機側の構成を簡略化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態に係る成形金型FDの型閉状態における構成を示す断面図である。

【図2】

射出成形機MMの一部の構成を示す構成図である。

【図3】

成形金型FDのゲートカット状態を示す断面図である。

【図4】

成形金型F Dから中間体M E 1を取り出すときの成形金型F Dの断面図である

【図5】

本発明の実施の形態に係る中間体M E 1の構成を示す断面図である。

【図6】

図5に示す中間体M E 1上に層F Lを形成した状態の中間体M E 1の断面図である。

【図7】

図5に示す中間体M E 1上に樹脂Rを滴下した状態の断面図である。

【図8】

図6に示す中間体M E 1における中央部（円形凹部D Eが形成された部位）の打ち抜き加工を説明するための断面図である。

【図9】

本発明の実施の形態に係る光記録媒体の製造方法によって製造された光記録媒体1の構成を示す断面図である。

【図10】

機械式チャック装置4 1を使用した中間体M E 1の搬送を説明するための斜視図である。

【図11】

スタッカーフレーム5 1を使用した中間体M E 1のストック方法を説明するための斜視図である。

【図12】

ゲートカッター2 6における凹溝形成用の突起2 6 cが形成された対向面2 6 aの外周縁部、および中間体M E 1における凹溝D Rが形成された円形凹部D Eの内周面近傍を拡大した断面図である。

【図13】

本発明の実施の形態に係る他の成形金型F D 1の型閉状態における構成を示す断面図である。

【図14】

成形金型FD1のゲートカット状態を示す断面図である。

【図15】

成形金型FDを用いた他の構成の射出成形機MMによる成形処理を説明する断面図である。

【図16】

図15に示す状態において樹脂REがキャビティCV内に充填された状態を示す断面図である。

【図17】

図16に示す状態から付勢力によってゲートカッター26を移動させたゲートカット状態を示す断面図である。

【図18】

他の中間体ME2の断面図である。

【図19】

さらに他の中間体ME3の断面図である。

【図20】

載置した円盤状部材DI上に樹脂Rを滴下したディスク状基板DPの断面図である。

【図21】

図20に示すディスク状基板DP上に樹脂Rの塗膜をスピンドルコート法によって形成した状態のディスク状基板DPの断面図である。

【図22】

ディスク状基板DPをスタッカー51にストックした状態の断面図である。

【図23】

本発明者が開発した他の中間体MEを使用して光記録媒体1を製造する方法を説明するための説明図であって、中央部に樹脂Rを塗布した状態の中間体MEの断面図である。

【図24】

図23に示す中間体ME上にスピンドルコート法によって樹脂Rを塗布した状態の中間体MEの断面図である。

【図25】

中間体MEをスタッカ-61にストックした状態の斜視図である。

【図26】

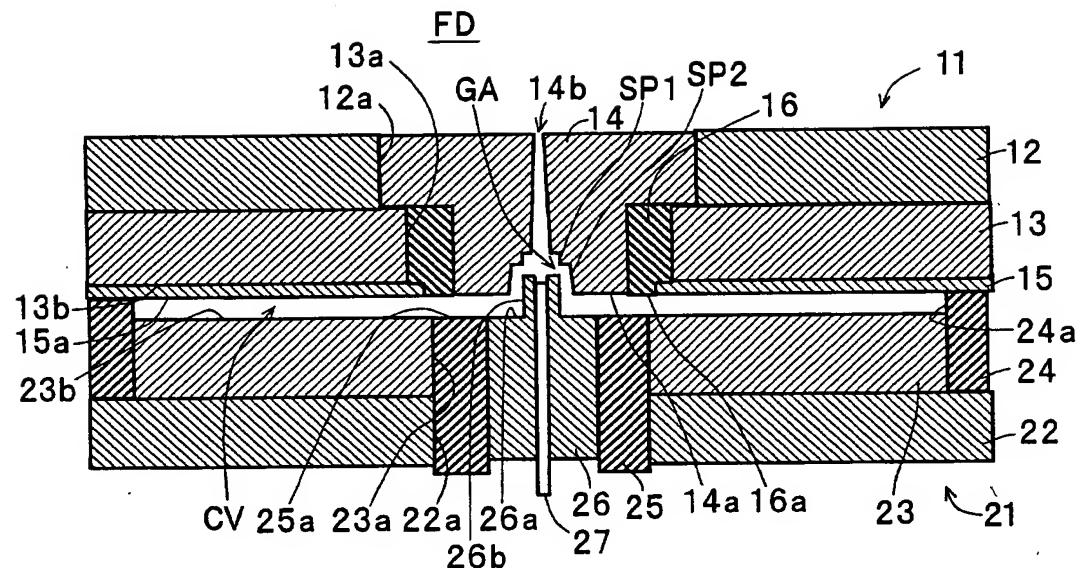
スタッカ-61に積層された中間体MEが振動等によって崩れた状態を示す断面図である。

【符号の説明】

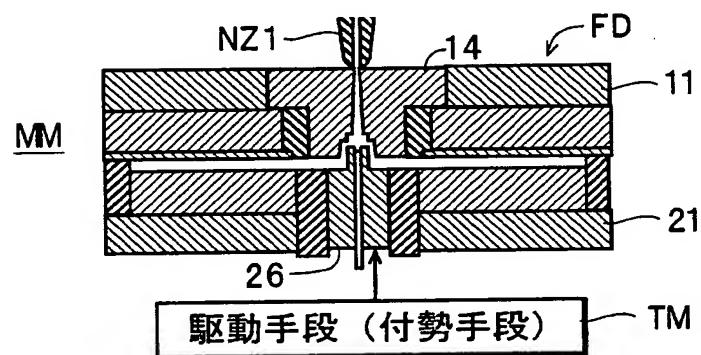
- 1 光記録媒体
- 1 1 固定側金型
- 1 4 スプルーブッシュ
- 1 4 a, 2 6 a 対向面
- 1 4 b 貫通孔
- 2 1 可動側金型
- 2 6 ゲートカッター
- 2 6 b 円筒体
- 2 6 c 突起
- 2 7 突き出しピン
- C V キャビティ
- D E 円形凹部
- D R 凹溝
- F L 層
- ME 1, ME 2, ME 3 中間体
- M H 装着用中心孔
- M M 射出成形機
- O P 円筒状空隙
- P D 打ち抜き刃
- R I 円筒状リング
- S P 2 拡径部
- T H 仮中心孔
- T M 付勢手段

【書類名】 図面

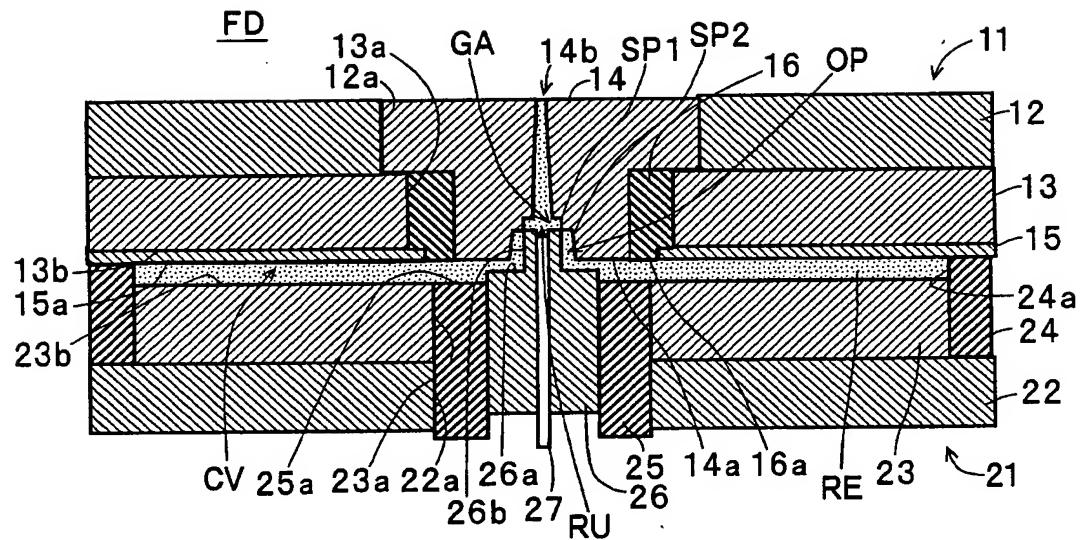
【図1】



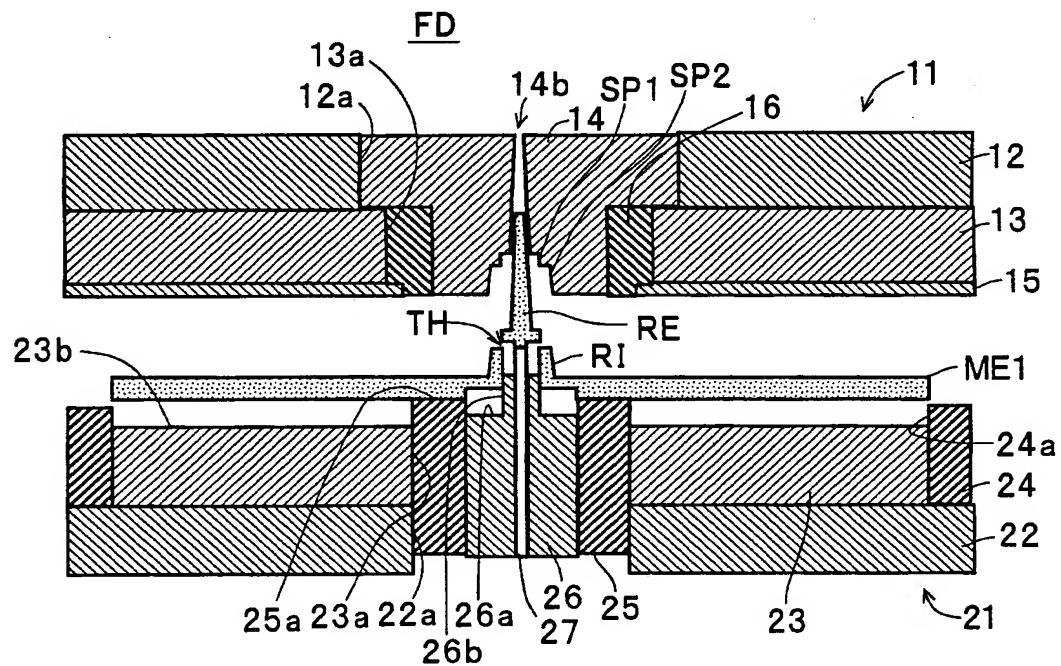
【図2】



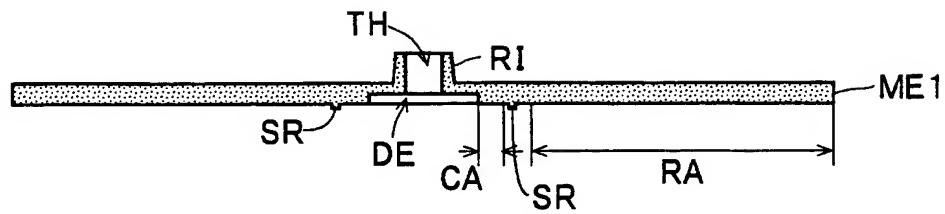
【図3】



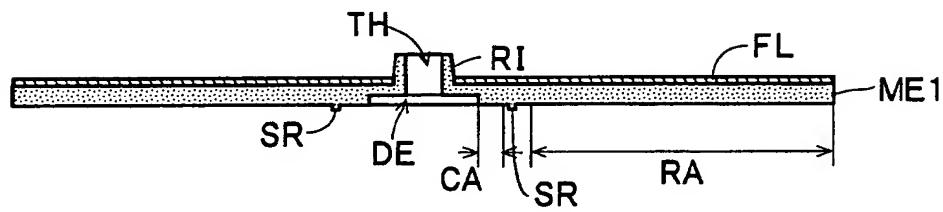
【図4】



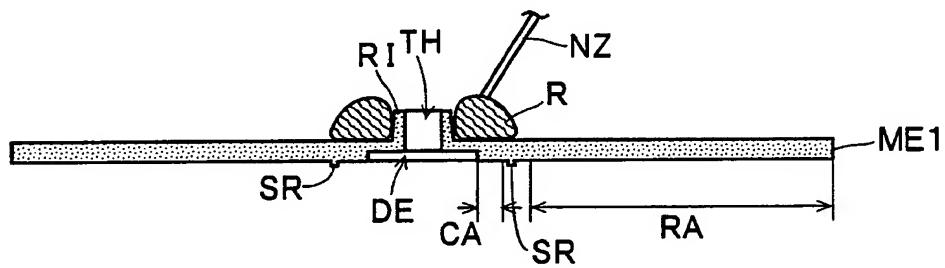
【図5】



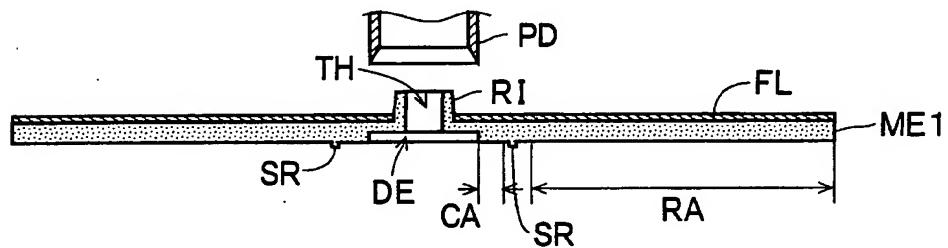
【図6】



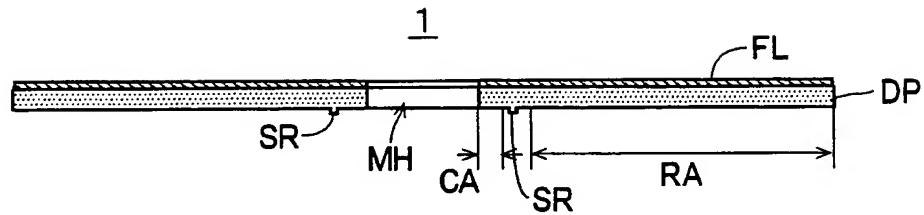
【図7】



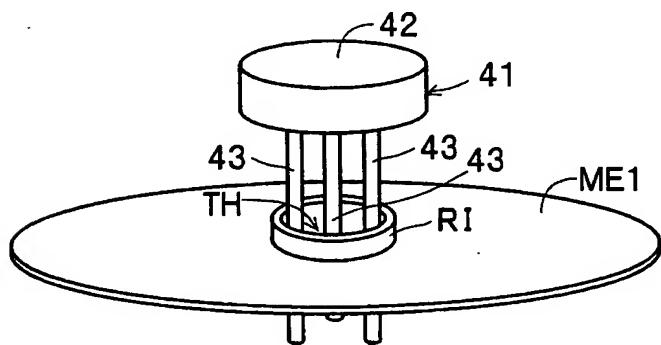
【図8】



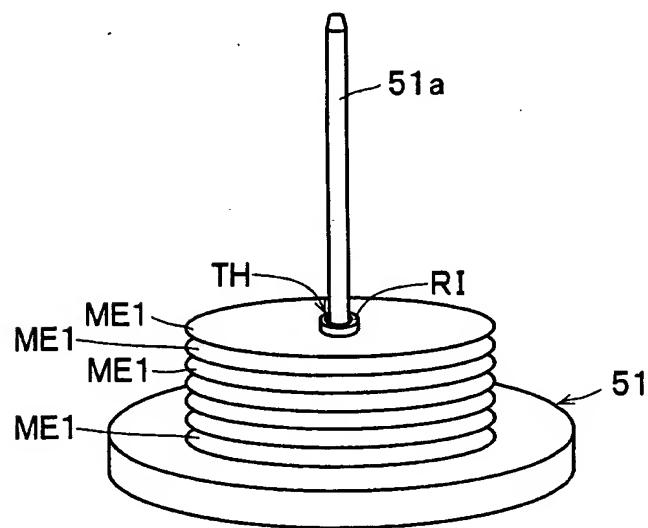
【図9】



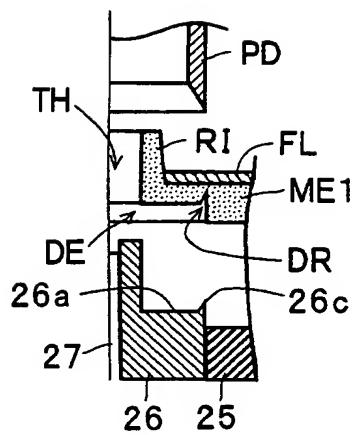
【図10】



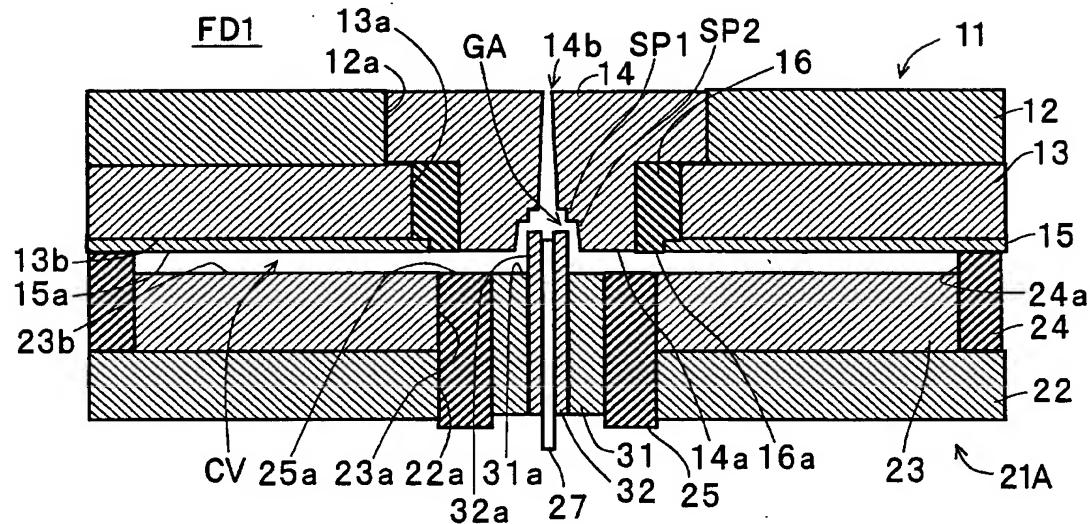
【図11】



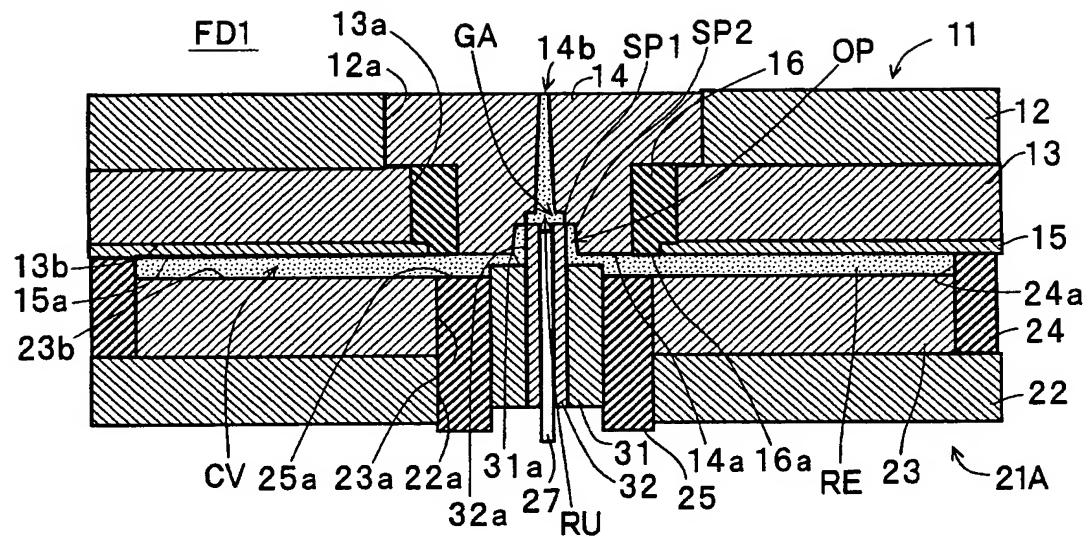
【図12】



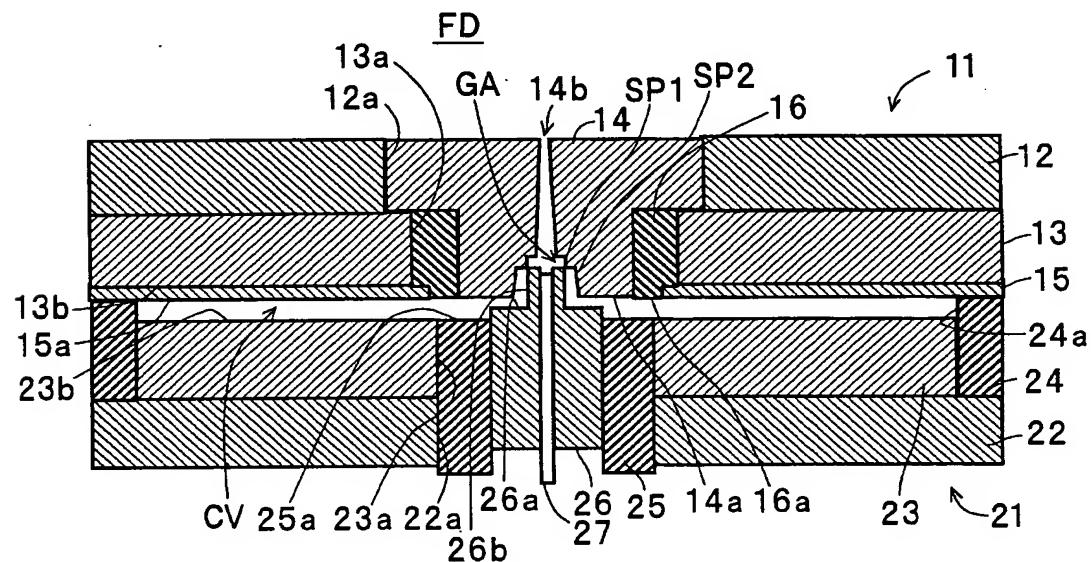
【図13】



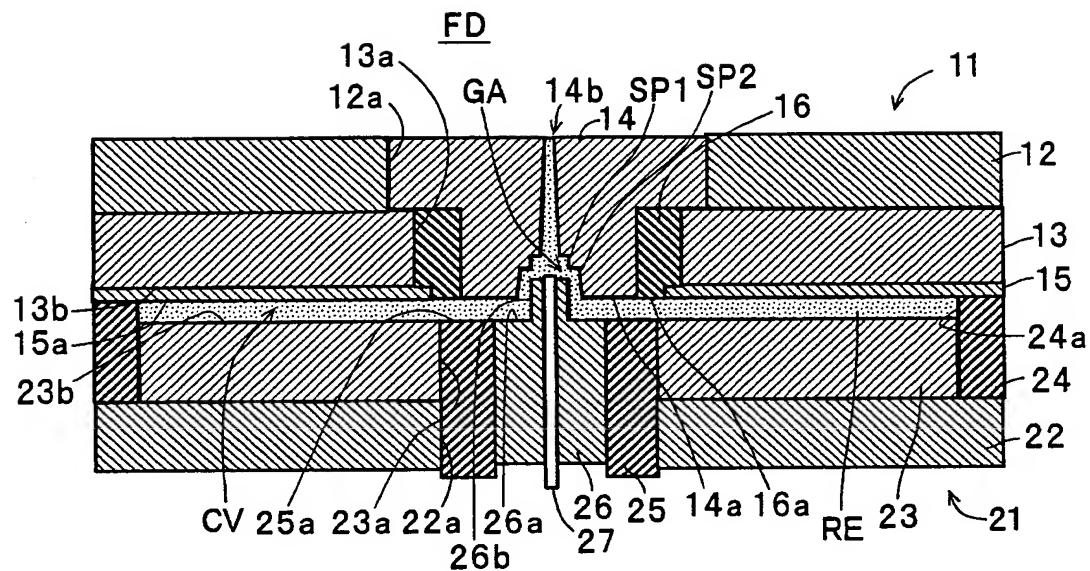
【図14】



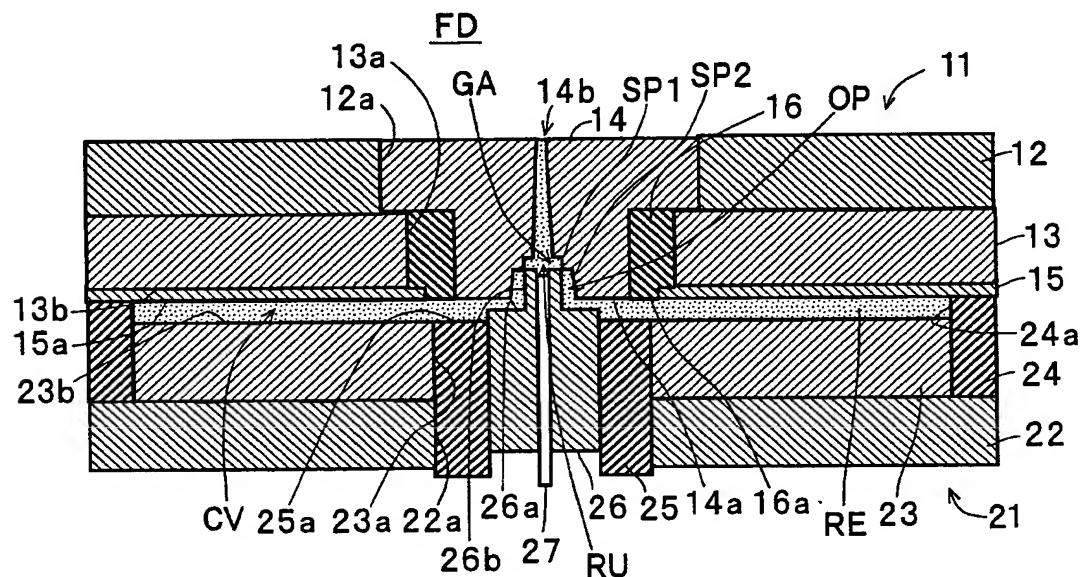
【図15】



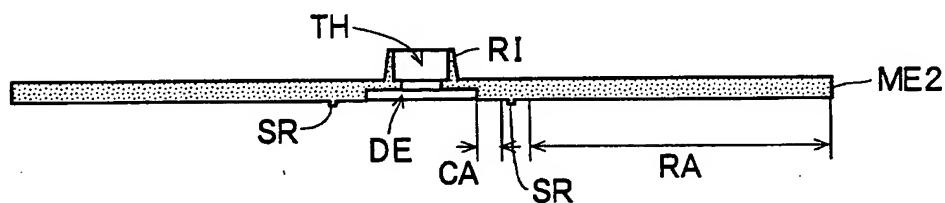
【図16】



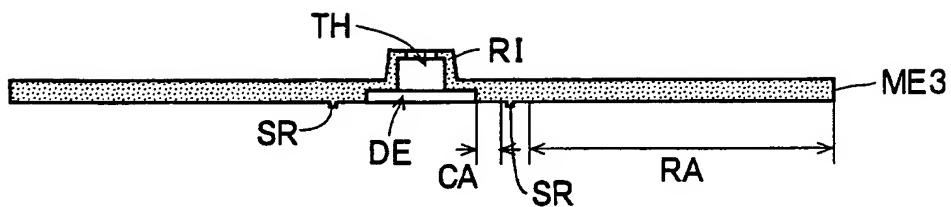
【図17】



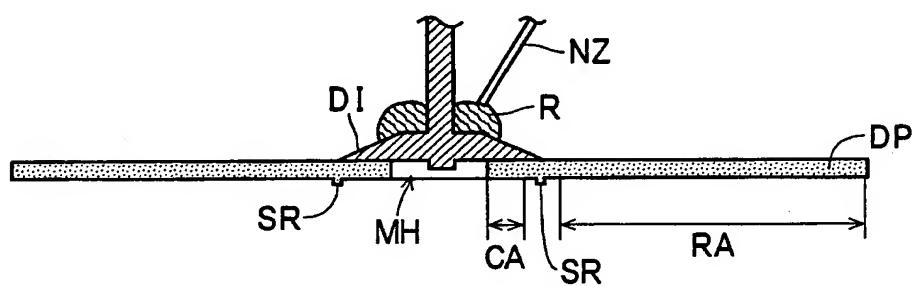
【図18】



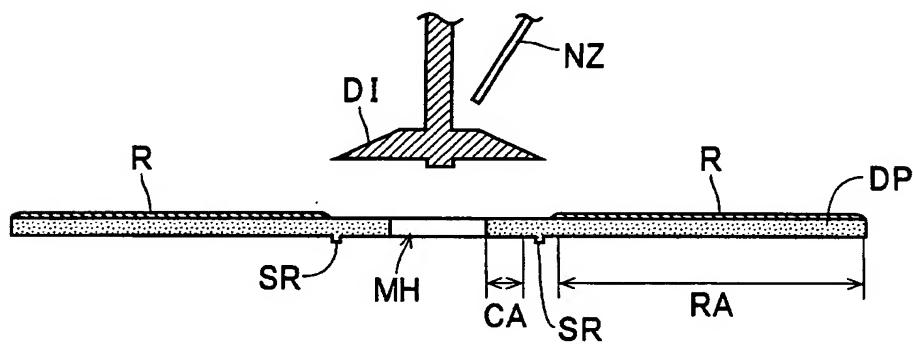
【図19】



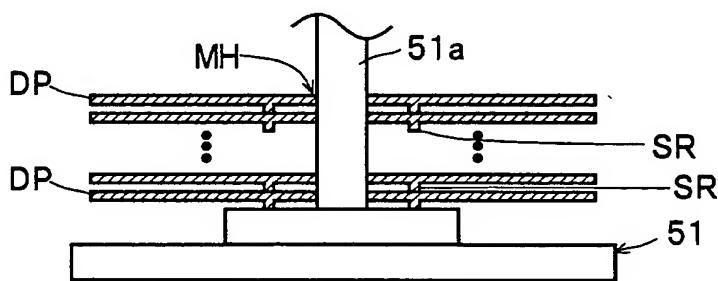
【図20】



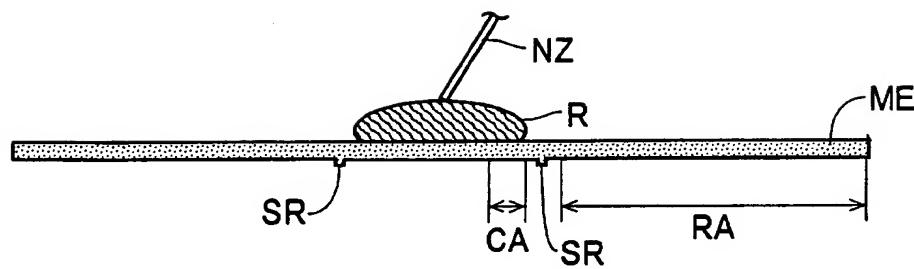
【図21】



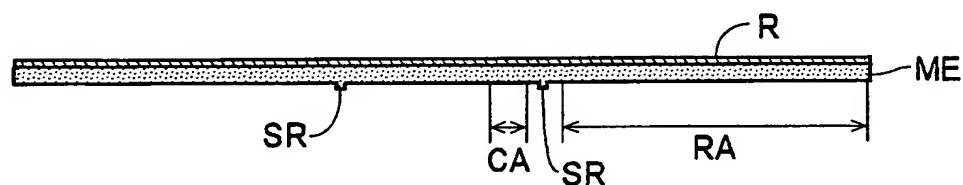
【図22】



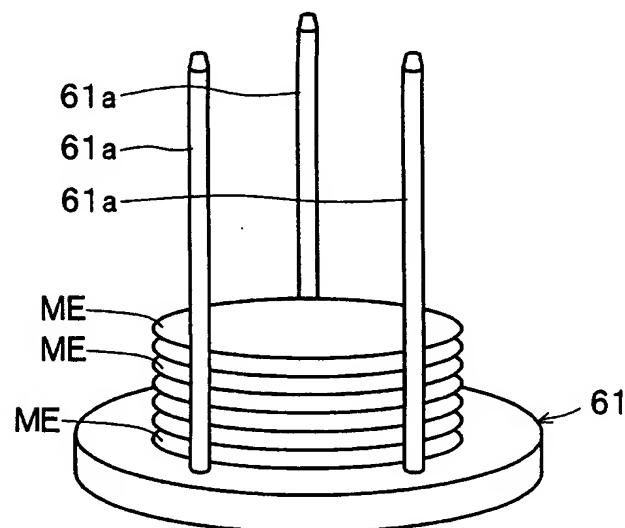
【図23】



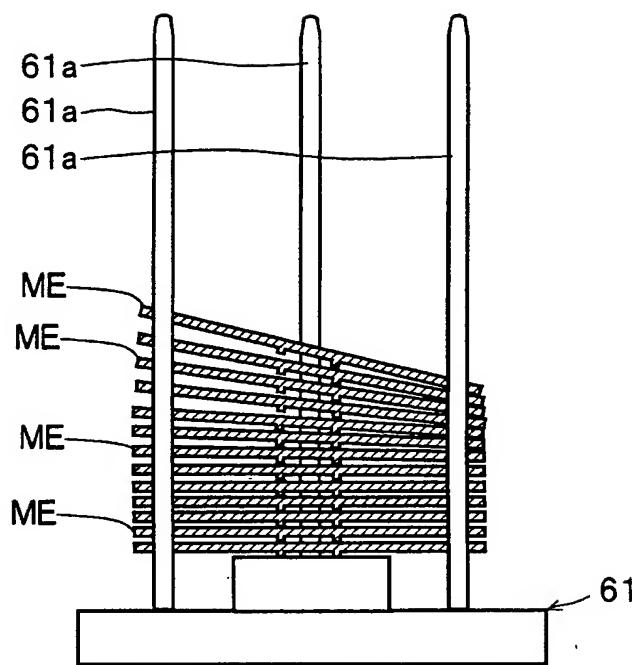
【図24】



【図25】



【図26】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 樹脂を均一に塗布できると共に省スペース化を図りつつ安定した状態でストックでき、しかも塗布した樹脂が未硬化の状態でも既存の搬送機構で搬送でき、さらにバリのない状態で装着用中心孔を形成し得る光記録媒体用中間体を提供する。

【解決手段】 装着用中心孔が形成されると共に一面に機能層が形成されて情報の記録および再生の少なくとも一方を実行可能な光記録媒体を製造するために先立って製造される光記録媒体用の中間体M E 1 であって、装着用中心孔と等しい径に形成された円形凹部D E が他面の中心部に形成されると共に円形凹部D E よりも小径の仮中心孔T H が円形凹部D E の中心部に形成され、その外径が装着用中心孔よりも小径であってその内径が仮中心孔T H の孔径以上でかつその中心軸が仮中心孔T H の中心とほぼ一致する円筒状リングR I が一面に突設されている。

【選択図】 図5

出願人履歴情報

識別番号 [000003067]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号
氏 名 ティーディーケイ株式会社

2. 変更年月日 2003年 5月 1日

[変更理由] 名称変更

住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号
氏 名 ティーディーケイ株式会社